



ЗРГИМ

**XI СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ СО
МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**

ПОДЕКС – ПОВЕКС '18

**09 ÷ 11. 11. 2018 година
Струга**

**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА
ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

Зборник на трудови:

ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ

Издавач:

Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија
www.zrgim.org.mk

Главен и одговорен уредник:

Проф. д-р Благој Голомеов

Уредник:

Доц. д-р Стојанче Мијалковски

За издавачот:

м-р Горан Сарафимов, дипл.руд.инж.

Техничка подготовка:

Доц. д-р Стојанче Мијалковски

Изработка на насловна страна:

Доц. д-р Ванчо Аџиски

Печатница:

Arberia design, Тетово

Година:

2018

Тираж:

200 примероци

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

622.22/23:622.3(062)

СТРУЧНО советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'18 (11; 2018; Струга)

Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини: зборник на трудови / XI-то стручно советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'18, 09-11.Ноември.2018 год., Струга;

[главен и одговорен уредник Благој Голомеов; уредник Стојанче Мијалковски]. - Скопје:

Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија, 2018.-293 стр.: илустр.; 30 см

Библиографија кон трудовите

ISBN 978-608-65530-4-3

а) Рударство – Експлоатација – Минерални сировини – Собири

COBISS.MK-ID 108736778

Сите права и одговорности за одпечатените трудови ги задржуваат авторите. Не е дозволено ниту еден дел од оваа книга да биде репродуциран, снимен или фотографран без дозвола на авторите и издавачот.



ОРГАНИЗАТОР:

**ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

www.zrgim.org.mk



КООРГАНИЗАТОР:

**УНИВЕРЗИТЕТ "ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ" - ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО**

НАУЧЕН ОДБОР:

Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Тодор Делипетров**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Благој Голомеов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Орце Спасовски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Војо Мирчовски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Доц. д-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Милорад Јовановски**, УКИМ, Градежен факултет, Скопје, Р. Македонија;
Проф. д-р **Витомир Милиќ**, Технички факултет во Бор, Р. Србија;
Проф. д-р **Слободан Вујиќ**, Рударски Институт, Белград, Р. Србија.
Проф. д-р **Радоје Пантовиќ**, Технички факултет во Бор, Р. Србија;
Проф. д-р **Ивица Ристовиќ**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Раде Токалиќ**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Војин Чокорило**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Владимир Павловиќ**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Божо Колоња**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Јоже Кортник**, Факултет за природни науки и инженерство, Љубљана, Словенија;
Проф. д-р **Јакоб Ликар**, Факултет за природни науки и инженерство, Љубљана, Словенија;
Проф. д-р **Верослав Молнар**, БЕРГ Факултет, Технички Универзитет во Кошице, Р. Словачка;
Проф. д-р **Димитар Анастасов**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;
Проф. д-р **Венцислав Иванов**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;
Проф. д-р **Павел Павлов**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;
Проф. д-р **Иваило Копрев**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;
д-р **Кремена Дедељанова**, Научно – технички сојуз за рударство, геологија и металургија, Софија, Р. Бугарија;
м-р **Саша Митиќ**, Рударски Институт, Белград, Р. Србија.

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:

Претседател:

Проф. д-р **Благој Голомеов**, УГД, ФПТН, Штип.

Потпретседатели:

Доц. д-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип;
м-р **Драган Димитровски**, ДИТИ, Скопје;
Митко Крмзов, Portlant OPC, Струмица.

Генерален секретар:

м-р **Горан Сарафимов**, ЗРГИМ, Кавадарци.

ЧЛЕНОВИ НА ОРГАНИЗАЦИОНИОТ ОДБОР:

Мице Тркалески, Мермерен комбинат, Прилеп;
Зоран Костоски, Мармобианко, Прилеп;
Шериф Алиу, ЗРГИМ, Кавадарци;
Филип Петровски, “Булмак” - Рудник “Тораница”, К. Паланка;
м-р **Драги Пелтечки**, Еуромакс Ресурсис, Струмица
м-р **Љупче Ефнушев**, Министерство за економија, Скопје;
м-р **Кирчо Минов**, Рудник за бакар “Бучим”, Радовиш;
м-р **Зоран Богдановски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола;
м-р **Борче Гоцевски**, Рудник “САСА”, М. Каменица;
м-р **Благоја Георгиевски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола;
м-р **Сашо Јовчевски**, ЗРГИМ, Кавадарци;
м-р **Горан Стојкоски**, Рудник “Бела Пола”, Прилеп;
м-р **Костадин Јованов**, ЗРГИМ, Кавадарци;
м-р **Трајче Бошевски**, Рудпроект, Скопје;
Чедо Ристовски, Рудник “САСА”, М. Каменица;
Антонио Антевски, “Булмак” - Рудник “Тораница”, К. Паланка;
Дарко Начковски, “Булмак” - Рудник “Злетово”, Пробиштип;
Димитар Стефановски, “Булмак” - Рудник “Злетово”, Пробиштип;
Лазе Атанасов, ДИТИ, Скопје;
Пепи Мицев, Рудник “Бањани”, Скопје;
Марија Петровска, Стопанска Комора, Скопје;
Љупчо Трајковски, ЗРГИМ, Кавадарци;
Емил Јорданов, ГД “Гранит” АД, Скопје;
Орхан Рамадановски, “Кнауф”, Дебар;
Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Борис Крстев**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Мирјана Голомеова**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Ристо Дамбов**, УГД, ФПТН, Штип;

Проф. д-р **Николинка Донева**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Ристо Поповски**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Марија Хаџи-Николова**, УГД, ФПТН, Штип;
Доц. д-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип;
Доц. д-р **Афродита Зенделска**, УГД, ФПТН, Штип;
Доц. д-р **Радмила Каранакова Стефановска**, УГД, ФПТН, Штип;
Доц. д-р **Ванчо Аџиски**, УГД, ФПТН, Штип.

XI СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
“ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА
НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ”
- со меѓународно учество –

09 Ноември 2018, Струга
Република Македонија

ОРГАНИЗАТОР:

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ ИНЖЕНЕРИ
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
www.zrgim.org.mk

КООРГАНИЗАТОР:

УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО
www.ugd.edu.mk



ЗРГИМ

XI СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

“Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини”

ПОДЕКС – ПОВЕКС '18

Струга

09 ÷ 11. 11. 2018 год.

ПРЕДГОВОР

Меѓународното стручно советување за подземната експлоатација на минералните сировини (ПОДЕКС), за првпат се одржа на 06.12.2007 год. во Пробиштип во организација на Сојузот на Рударските и Геолошките Инженери на Македонија (СРГИМ).

Од 2012 година советувањето е проширено со трудови од површинската експлоатација на минерални сировини и е именувано како ПОДЕКС-ПОВЕКС.

Стручното советување, на тема: технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини, традиционално се одржува секоја година во месец ноември. На ова советување земаат учество голем број на стручни лица од: рударската индустрија, универзитетите, научно-истражувачките и проектантските организации, производителите на опрема и др.

На досегашните десет советувања (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016 и 2017 год.) учествуваа повеќе автори од 10 држави, кои презентираа 275 стручни трудови.

За ова единаесетто советување (ПОДЕКС - ПОВЕКС '18) пријавени се 37 труда, на автори од 6 држави.

Големиот број на трудови од домашните автори произлезе како резултат на научно-истражувачката работа реализирана на високообразовните институции во Р. Македонија. Меѓутоа, посебно не радува учеството на автори од непосредното рударско производство, кои што презентираат постигнати резултати во рударската пракса.

Се надеваме дека традицијата за собирање на сите специјалисти од областа на подземната и површинската експлоатација на минералните сировини, ќе продолжи и дека во идниот период ова советување ќе прерасне во меѓународен симпозиум.

Уредници



AMGEM

XI EXPERT CONFERENCE THEMED:

**“Technology of underground and surface mining of
mineral raw materials”**

PODEKS - POVEKS '18

Struga

09 ÷ 11. 11. 2018.

FOREWORD

The International expert conference on underground mining of mineral raw materials (PODEKS), organized by the Association of Mining and Geology Engineers of Macedonia (AMGEM), was first held on 06.12.2007 in Probishtip.

Since 2012, in this counseling, surface exploitation of mineral resources is included too, and it is called PODEKS-POVEKS.

This expert conference called: Technology of underground and surface mining of mineral raw materials, traditionally, has been organized annually during November. A number of experts from the mining industry, universities, research institutions, planning companies, and equipment manufacturing companies participate in this conference.

Many authors from 10 countries participated in the previous ten conferences (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016 and 2017) presenting 275 expert papers.

Thirty-seven authors from 6 countries have registered their expert papers for the XIth conference (PODEKS - POVEKS '18).

The large number of expert papers from the domestic authors has emerged as a result of the research work carried out at the higher education institutions in the Republic of Macedonia. We are particularly delighted by the participation of the authors involved in the immediate mining production who will be presenting the achieved results in the mining practice.

We hope that the tradition of gathering of all specialists from the field of underground and surface mining of mineral raw materials will continue and that this conference will grow up to an international conference in the future.

The Editors



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Македонија

XI СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација
на минерални сировини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '18

Струга
09 ÷ 11. 11. 2018 год.

СОДРЖИНА

ПРИМЕНА НА СОВРЕМЕНИ ИНСТРУМЕНТИ И ИНФОРМАЦИОНИ СИСТЕМИ ВО РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО И ЦИНК "САСА" * Борче Гоцевски, Дејан Ивановски, Сергеј Филиппов, Чедо Ристовски, Стојанче Мијалковски.....	1
APPLICATION OF TELEMETRICAL SUPERVISION IN MONITORING THE WORK OF MINING EMPLOYMENT IN RMU "BANOVICI" D.D. BANOVICI * Hamid Husić, Senad Čerčić.....	10
МОДЕЛ НА БЕЗЖИЧНА МРЕЖА ЗА КОМУНИКАЦИОНЕН И МОНИТОРИНГ СИСТЕМ ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА БАЗИРАН НА ZIGBEE ТЕХНОЛОГИЈА * Ванчо Аџиски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Стојанче Мијалковски.....	19
ЕРП СИСТЕМИ ВО РУДАРСКАТА ИНДУСТРИЈА * Љубица Панова, Митко Крмзов, Теодора Топчева, Никола Механџиски.....	31
ПРИМЕНА НА СОВРЕМЕНИ МАШИНИ И ТЕХНОЛОГИИ ВО РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО И ЦИНК "САСА" * Борче Гоцевски, Дејан Ивановски, Сергеј Филиппов, Чедо Ристовски, Стојанче Мијалковски.....	41
ОДРЕДУВАЊЕ НА НАЈВАЖНИТЕ ПАРАМЕТРИ КОИ ИМААТ ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ИСКОРИСТУВАЊЕТО И ОСИРОМАШУВАЊЕТО НА РУДАТА КАЈ ПОДЕТАЖНАТА ОТКОПНА МЕТОДА СО ЗАРУШУВАЊЕ НА РУДАТА ВО РУДНИКОТ САСА * Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Ванчо Аџиски, Николинка Донева, Ванчо Гоцевски.....	47
МЕТОДИ ЗА МЕРЕЊЕ НА ПРИМАРНИ НАПРЕГАЊА ВО КАРПЕСТ МАТЕРИЈАЛ * Николинка Донева, Марија Хаџи-Николова, Стојанче Мијалковски, Ванчо Аџиски.....	57
НОВ ПОВРШИНСКИ КОП ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНА СУРОВИНА АРХИТЕКТОНСКО УКРАСЕН КАМЕН - МЕРМЕР, ЛОКАЛИТЕТ „СОКОЛ“ С. БЕЛОВОДИЦА ОПШТИНА ПРИЛЕП * Кирил Демјански, Никола Чапов.....	65

МЕТОДА ЗА ДОБИВАЊЕ НА БЛОКОВИ ВО РУДНИЦИ ЗА АРХИТЕКТОНСКО ГРАДЕЖЕН КАМЕН * Николче Р`жаникоски, Ристо Дамбов, Игор Стојчески, Христијан Станојоски.....	72
TECHNOLOGICAL METHODS FOR OPENCAST EXTRACTION WITH A SURFACE MINER * Daniel Georgiev, Ivan Mitev, Dimitar Kaykov, Ivaylo Koprev.....	79
LIPICA LIMESTONE DIMENSION STONE BLOCKS COMPACTNESS CLASSIFICATION * Andrej Kos, Jože Kortnik	86
ПРИМЕНА НА НЕЕКСПЛОЗИВНИ ЕКСПАНДИРАЧКИ СРЕДСТВА ЗА КРШЕЊЕ НА БЛОКОВИ ЗА ГОЛЕМИ ПРЕЧНИЦИ * Ристо Дамбов, Игор Стојчески, Никола Р`жаникоски, Илија Дамбов, Христијан Станојоски.....	96
МИНИРАЊЕ НАТПАТНИК НА АВТОПАТ МИЛАДИНОВЦИ-ШТИП НА СТАЦИОНАЖА КМ34+972,46. (РАЦКРСНИЦА ЕРЏЕЛИЈА) * Стојанче Тренчевски, Емил Јорданов.....	106
FLY ROCKS IN SURFACE MINE DURING THE BLASTING * Frashër Brahimaj, Risto Dambov.....	113
SEISMIC IMPACT FROM MASSIVE BLASTINGS ON AROUND OBJECTS * Risto Dambov, Frashër Brahimaj, Ejup Ljatifi, Ilija Dambov.....	120
БЕЗБЕДНО РАБОТНО МЕСТО ВО РУДАРСТВОТО * Анкица Илијева Стошиќ.....	126
ИЗРАБОТКА НА ГЕОЛОШКИ МОДЕЛ ВО “ЛИПФРОГ ГЕО” СОФТВЕР * Љупче Кулаков, Oğuz Egemen.....	134
THE SAFE AND EFFECTIVE ACQUISITION OF GEO-RESOURCES AS THE MAIN OBJECTIVE OF GEOMECHANICS * Georgi Dachev, Kiril Kutsarov, Daniel Georgiev.....	143
ГЕОЛОШКИ И ИНЖЕНЕРСКОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА ЗА ИЗВЕДБА НА УСЕЦИ * Орце Петковски, Ванчо Ангелов.....	150
ФИЗИЧКО-МЕХАНИЧКИ И МИНЕРАЛОШКО - ПЕТРОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТКИ НА БАЗАЛТИТЕ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ КАМЕНО БРДО, ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА * Орце Спасовски, Даниел Спасовски.....	158
МОЖНОСТ ЗА ПРИМЕНА НА ПОДЗЕМНА ГАСИФИКАЦИЈА НА ЈАГЛЕН НА НАОЃАЛИШТЕТО ЖИВОЈНО * Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов, Ристо Дамбов, Ристо Поповски, Пеце Муртановски.....	165

ВЛИЈАНИЕ НА СУБЈЕКТИВНОСТА ПРИ ДОНЕСУВАЊЕ ОДЛУКИ СО УПОТРЕБА НА ПОВЕЌЕКРИТЕРИУМСКИ МЕТОДИ * Пеце Муртановски, Александар Стоилков, Сашо Цветковски, Маја Јованова.....	172
FOSTER OF MINING WASTE RECYCLING AND 3R PRINCIPLES IN MINING INDUSTRY * Kemajl Zeqiri, Musa Shabani, Avdi Konjuhi, Festim Kutllovci.....	176
ПАСИВЕН ТРЕТМАН НА РУДНИЧКИ ВОДИ * Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска, Благој Голомеов.....	183
ПРОЦЕНКА ОД ОДГОВОРНОСТ ЗА ЕКОЛОШКА ШТЕТА ДПТУ „РУДНИК БУЧИМ“- ДОО РАДОВИШ * Славјанка Пејчиновска - Андонова, Тања Николовска, Саре Сарафилоски.....	195
КВАЛИТАТИВНИ И КВАНТИТАТИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ГЛИНИТЕ ОД НАОЃАЛИШТЕТО КОКОШИЊЕ (РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА) * Орце Спасовски, Даниел Спасовски.....	204
КВАЛИТАТИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ДИЈАБАЗОТ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ “ГАВРАН“, ОПШТИНА СТРУМИЦА И МОЖНОСТ ЗА НЕГОВО КОРИСТЕЊЕ КАКО ГРАДЕЖНО - ТЕХНИЧКИ КАМЕН * Љупче Ефнушев, Ѓорги Димов, Благица Донева.....	212
ПРИМЕНА НА ОПАЛИЗИРАНИОТ ТУФ ВО ИЗРАБОТКА НА БИОФИЛТРИ * Крсто Блажев, Благица Донева, Ѓорги Димов, Марјан Делипетрев.....	219
ХИДРОХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОДЗЕМНИТЕ И ПОВРШИНСКИТЕ ВОДИ ОД РУДНОТО НАОЃАЛИШТЕ „ЛУКЕ“ – КРИВА ПАЛАНКА * Војо Мирчовски, Виолета Стефанова, Гоше Петров, Ласте Ивановски, Силвана Пешовска, Ванчо Ангелов, Бојан Стрезовски..	224
АНАЛИЗА НА ГЕОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ КАКО ПРЕДУСЛОВ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЗАПАДНИОТ ДЕЛ НА НАОЃАЛИШТЕТО ЗА ЈАГЛЕН „БРОД-ГНЕОТИНО“ * Ласте Ивановски, Бојан Стрезовски, Симона Трајчева, Александар Стоилков, Пеце Муртановски, Маја Јованова, Горанчо Гроздановски.....	235
ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА МИНЕРАЛИТЕ ОД СИВЕЦ СО ПРИМЕНА НА XRD МЕТОДА * Тена Шијакова-Иванова, Мартин Петрески.....	244
РЕЗУЛТАТИ ОД ШЛИХОВСКА ПРОСПЕКЦИЈА – РЕКА ОТИЊА, ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА * Виолета Стефанова, Виолета Стојанова, Војо Мирчовски	254
ЛИТОСТРАТИГРАФСКА КОРЕЛАЦИЈА НА ЕОЦЕНСКИТЕ СЕДИМЕНТИ ОД ДУПЧОТИНИТЕ ВО ТИКВЕШКИОТ И ОВЧЕПОЛСКИОТ БАСЕН, Р. МАКЕДОНИЈА * Виолета Стојанова, Гоше Петров, Виолета Стефанова...	260

ЛИТОСТРАТИГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОФИОЛИТСКИОТ МАСИВ ДЕМИР КАПИЈА – ГЕВГЕЛИЈА * Гоше Петров, Виолета Стојанова, Војо Мирчовски.....	268
СЕИЗМОЛОШКА ОПСЕРВАТОРИЈА – СЕИЗМИЧКИ МОНИТОРИНГ И ОБРАБОТКА НА ПОДАТОЦИ * Јасмина Најдовска, Катерина Дрогрешка, Драгана Черних – Анастасовска.....	274
МАКРОСЕИЗМИЧКИ ЕФЕКТИ ОД ЗЕМЈОТРЕСОТ НА 11 СЕПТЕМВРИ 2016 ГОДИНА ВО СКОПСКАТА КОТЛИНА И ОКОЛИНАТА * Катерина Дрогрешка, Јасмина Најдовска, Драгана Черних Анастасовска.....	284
НОВИ СОЗНАНИЈА ЗА БИОАКУМУЛАТИВНИОТ КАПАЦИТЕТ НА ДИАТОМЕТИТЕ ЗА ТЕШКИ МЕТАЛИ-ИСТРАЖУВАЊА ВО ОБЛАСТА АЛШАР, МОЖНОСТ ЗА НОВ ПРИСТАП ВО МЕТОДИТЕ НА БИОРЕМЕДИЈАЦИЈА * Иван Боев.....	294



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Р. Македонија

XI^{TO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ СО МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО

**Од областа на подземната и површинската експлоатација
на минерални сировини**

ПОДЕКС – ПОВЕКС '18

Струга

09 – 11. 11. 2018 год.

ЛИТОСТРАТИГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОФИОЛИТСКИОТ МАСИВ ДЕМИР КАПИЈА – ГЕВГЕЛИЈА

Гоше Петров¹, Виолета Стојанова¹, Војо Мирчевски¹

*¹Универзитет “Гоце Делчев”, Факултет за природни и технички науки,
Штип, Р. Македонија*

Апстракт: Офиолитскиот масив Демир Капија-Гевгелија е сместен во Централната Вардарска субзона и се протега во должина околу 50 km. Од источната и од западната страна е ограничен со регионални раседни дислокации, додека од северозападна страна трансгресивно е покриен со еоценските флишни седименти на Тиквешкиот басен. Врз основа на литолошките проучувања е констатирано дека офиолитскиот комплекс претставува дел од океанска земјина кора. Во литостратиграфската градба на офиолитскиот масив Демир Капија-Гевгелија учествуваат следните формации: габрови и придружни плутонити, жилин комплекс, масивни базалти, спилитизирани пилоу базалти, спилит - кератофирско ниво, базалт - рожначка формација, флишоидна формација и карбонатна формација.

Клучни зборови: офиолитски комплекс, Вардарска зона, океанска кора, габрови, базалти, спилити.

LITOSTRATIGRAPHIC CHARACTERISTICS OF THE OPHIOLITIC MASSIF DEMIR KAPIJA - GEVGELIJA

Gose Petrov¹, Violeta Stojanova¹, Vojo Mircovski¹

¹University “Goce Delcev”, Faculty of Natural and Technical Sciences, Shtip, R. Macedonia

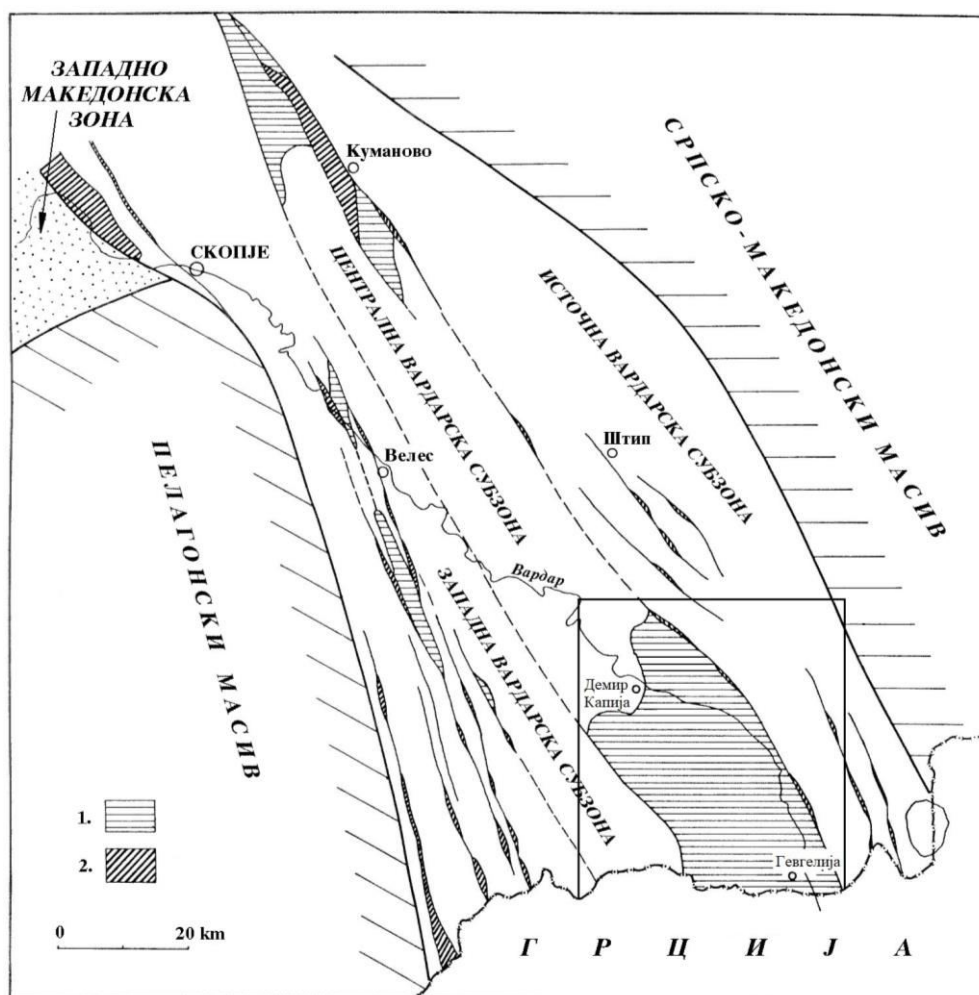
Abstract: The ophiolitic massif Demir Kapija-Gevgelija is located in the Central Vardar subzone and stretches about 50 km in length. From the east and west it is limited by regional dissection, while from the northwest it is transgressively covered with eocene flysch sediments of the Tikves Basin. On the basis of lithological studies it has been ascertained that the ophiolitic complex is part of the oceanic crust. The following formations take part in the lithostratigraphic structure of the ophiolitic massif Demir Kapija-Gevgelija: gabbroids and related plutonic rocks, sheeted dyke complex, massive basalts, spilitic pillow basalts, spilite - keratophire level, basalt - chert formation, flysch formation and carbonatic formation.

Keywords: ophiolitic complex, Vardar zone, oceanic crust, gabbros, basalts, spilites.

1. ВОВЕД

На територијата на Р. Македонија, просторот на Вардарската зона е релативно добро откриен. Врз основа на литолошко-структурната градба, која има многу заеднички, но и одредени специфични елементи – разлики, во Вардарската

зона се издвоени три лонгитудинални појаси – субзони (од исток кон запад) и тоа: источна, централна и западна (сл. 1).



Слика 1. Тектонско зонирање на Вардарската зона на територијата на Р. Македонија (Думурџанов и др. 1991)

Во Централната Вардарска субзона е застапен офиолитски појас, кој е сегментиран на повеќе блокови и лушпи, кој во најголем дел трансгресивно е покриен со горноеоценски и неогено-квартерни седименти. Источната граница на Централната Вардарска субзона е маркирана со релативно крупни, издолжени тектонски ултрабазити.

Офиолитскиот масив Демир Капија – Гевгелија претставува дел од офиолитскиот појас, сместен во јужниот дел на централната Вардарска субзона, со должина околу 50 km, почнувајќи од Демир Капија на север, до Гевгелија на југ, кој кон југ породолжува на територијата на Грција.

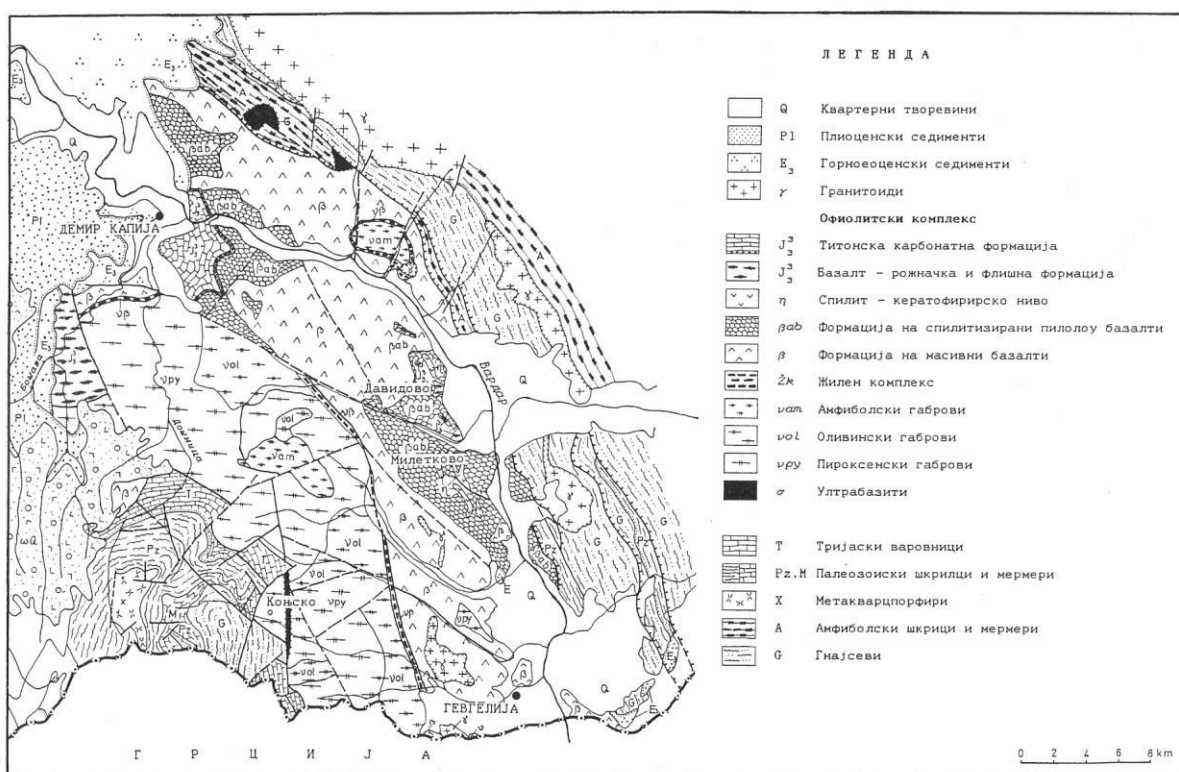
2. ЛИТОСТРАТИГРАФИЈА НА ОФИОЛИТСКИОТ КОМПЛЕКС ДЕМИР КАПИЈА - ГЕВГЕЛИЈА

Во Централната Вардарска субзона најкрупен масив изграден од офиолити е масивот Демир Капија-Гевгелија. Како од источната, така и од западната страна, од соседните структури е одделен со регионални раседни дислокации, додека од северозападна страна е покриен трансгресивно со еоценските

флишни седименти на Тиквешкиот басен. Врз основа на литолошките и геохимиските проучувања на поголем број автори (Т. Иванов, З. Мисар и др. 1987; Н. Думурџанов и Г. Петров, 1990 и др.) е констатирано дека комплексот претставува дел од океанска кора.

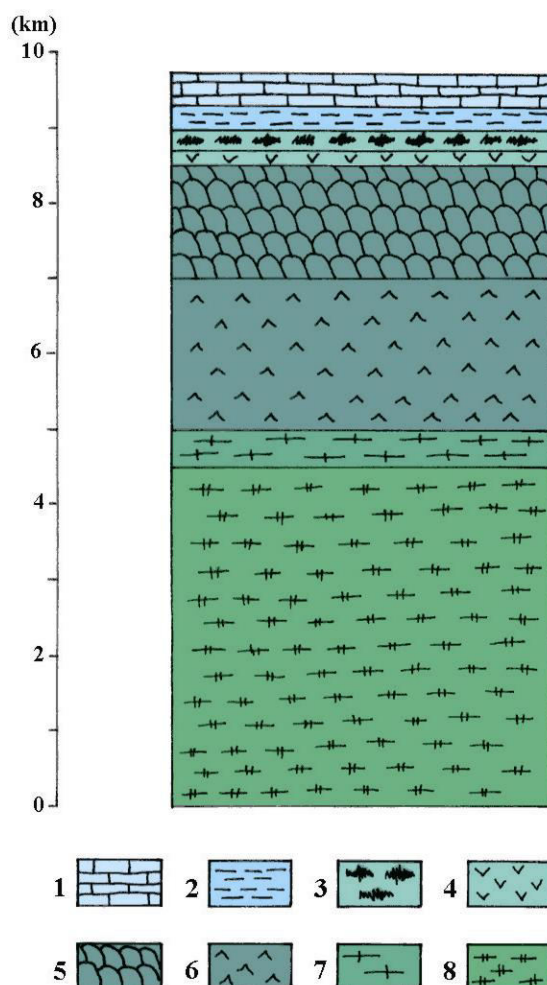
Во литостратиграфската градба на офиолитскиот масив Демир Капија-Гевгелија учествуваат следните формации (сл. 2):

- габрови и придружни плутонити,
- жилин комплекс,
- масивни базалти,
- спилитизирани пилеу базалти,
- спилит - кератофирско ниво,
- базалт - рожначка формација,
- флишоидна формација,
- карбонатна формација.



Слика 2. Геолошка карта на офиолитскиот масив Демир Капија - Гевгелија

Габровите и придружните плутонити претставуваат најдолно откриено ниво на океанската кора со дебелина од 4 - 5 km (сл. 3). Доминантни членови на формацијата се ситнозрнести и среднозрнести клинопироксенски габрови. Во подолните нивоа се застапени оливински габрови и троктолити, а во погорните нивоа и амфиболски габрови со ретки преоди во диорити и кварцдиорити. Како жилни диференцијати се јавуваат габропегматити, гранитпорфири, аплити и др.



Слика 3. Шематски литостратиграфски столб на офиолитите во масивот Демир Капија-Гевгелија

1 - карбонатна формација, 2 - флишоидна формација, 3 - базалт-ројначка формација, 4 - спилит-кератофирско ниво, 5 - спилитизирани пилеу базалти, 6 - масивни базалти, 7 - жилин комплекс, 8 - формација на габрови и придружни плутонити.

Жилениот комплекс се јавува долж нетектонските контакти на габроидната формација со формацијата на масивни базалти. Овој комплекс претставува сплет од дајкови, главно од базалтски, долеритски до габроиден состав, со дебелина од 200 - 300 m, максимално до 500 m.

Формацијата на масивни базалти е развиена над жилинот комплекс, со дебелина од околу 2 km. Истите се карактеризираат со интензивна алтерација, а во најгорните нивоа и силна спилитизација.

Формацијата на спилитизирани пилеу базалти континуирано е развиена преку масивните базалти, со максимална дебелина до 1.5 km. Создавањето на оваа формација било полифазно и помеѓу одделните секвенци се јавува и туфоген материјал, со дебелина до неколку метри.

Спилит-кератофирското ниво е претставено со бројни дајкови со кератофирски, кварцкератофирски до риолитски, поретко со андезитски состав, кои во повеќе нивоа ги сечат масивните базалти и спилитизирани пилеу базалти. Со најголема концентрација овие дајкови се јавуваат во најгорните нивоа на пилеулавите, до базалните делови на базалт-ројначката формација, каде покрај дајкови се јавуваат и излиени маси, кои формираат

неправилно развиен хоризонт изграден од овие карпи и пилолави. Овој хоризонт е маркантен меѓу селата Давидово-Милетково-Грчиште-Ѓавото, а целосно е развиен и над пилолавите северно од Курешница, со дебелина околу 200 m.

Базалт-рожначката формација претставува постепен преод од магматското во седиментното ниво на океанската кора, со дебелина до 250 m. Зачувана е во неколку реликти (кај клисурата Демир Капија, меѓу селата Давидово и Милетково), каде лежи конкордантно преку пилолавите. Изградена е од глинци, алевролити, конгломерати, песочници, рожнаци, кварцити, карбонатни песочници, кои се сменуваат со плочести маси од спилитизирани базалти и поретко кератофири.

Флишоидната формација се карактеризира со хетероген состав, со брзи фацијални промени, како во хоризонтален, така и во вертикален правец. Изградена е од бречо-конгломерати, песочници, алевролити, глинци, лапоровити варовници, поретко рожнаци, со дебелина до 350 m. Лежи конкордантно преку базалт-рожначката формација, а на места и директно преку пилолавите. Во погорните нивоа оваа формација има потипичен флишен карактер, каде се сменуваат песочници, алевролити, глинци и лапоровити варовници.

Карбонатната формација е развиена над флишоидната формација, со дебелина околу 400 m. Во долните нивоа е изградена од глиновити и лапоровити тенкоплочести варовници со прослојки од глинци, лапорци, ретко ситнозрнести конгломерати, кои кон погорните нивоа преминуваат во банковити варовници, во кои е одредена богата титонска фауна (Христов и др. 1973).

Офиолитскиот комплекс Демир Капија – Гевгелија на повеќе места е пробиеен со горнојурски гранитоиди, во вид на мали пробои, кај с. Гурничет (Гевгелиско), Градец (во долината на реката Вардар) и на други места.

Со офиолитскиот комплекс се поврзани и рудни појави на метали, главно појави на бакар, кај с. Дрен (во северозападниот дел на масивот), и кај селата Давидово, Петрово, Кованци, Негорци и Гурничет (во јужниот дел на масивот), веројатно поврзани со гранитните интрузии.

3. ЗАКЛУЧОК

Во јужниот дел Централната Вардарска субзона, сместен офиолитскиот масив Демир Капија – Гевгелија, кој се карактеризира со специфична литостратиграфска градба, со вкупна дебелина околу 10 km. Во литостратиграфската градба на масивот, од долу – нагоре, се застапени: габрови и придружни плутонити (околу 4.5 km), жилен комплекс (до 500 m), масивни базалти (2 km), спилитизирани пилоу базалти (1.5 km), спилит - кератофирско ниво (околу 200 m), базалт - рожначка формација (околу 250 m), флишоидна формација (околу 350 m) и карбонатна формација (околу 400 m). Офиолитскиот масив на Демир Капија – Гевгелија на повеќе места е пробиеен со горнојурски гранитоиди, со кои се поврзани рудни појави, главно на бакар.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Arsovski M., Ivanov T.: *Geotectonic evolution of the Vardar Zone*. Proceeding of the VI Colloquium on the Geology of the Aegean Region. Athens, 1977.

- [2] Арсовски М., Думурџанов Н.: *Алписка тектонска еволуција на Вардарска зона и нејзиното место во Балканскиот регион*. International Workshop. Štip, 1995.
- [3] Arsovski M., Dumurdžanov N., Petrov G.: *Manifestation of the Alpine Orogene Phases in the Vardar zone*. PROCEEDING, magmatism, metamorphism and metallogeny of the Vardar zone and Serbo-Macedonian massif, (p.p. 77-82). Štip-Dojran, 1997.
- [4] Арсовски М.: *Тектоника на Македонија*. Рударско-геолошки факултет. Штип, 1997.
- [5] Думурџанов Н., Петров Г.: *Литостратиграфски и хемиски карактеристики на Вардарската океанска кора на територијата на СР Македонија*. XII Конгрес на геолозите на Југославија, Книга I, (22-30). Охрид, 1990.
- [6] Думурџанов Н., Петров Г.: *Тектонска положба, градба и строст на офиолитскиот комплекс Демир Капија – Гевгелија (Македонија)*. Рударско-геолошки факултет. Штип, 1991.
- [7] Ivanov T., Misar Z., Bowes D.R., Dudek A., Dumurdžanov N., Jaros J., Jelinek E., Pesecova M.: *The Demir Kapija - Gevgelija ophiolite massif, Macedonia, Yugoslavia*. Ofioliti, 12 (3), 457-478. Italia, 1987.
- [8] Пенџерковски Ј., Ракиќевиќ Т., Ивановски Т., Ѓузелковски Д.: *Толкувач и карта за листот Кожуф*. Геолошки завод. Скопје, 1970.
- [9] Петров Г.: *Геотектонска еволуција на Вардарската зона со посебен осврт на Алписката орогенеза*. Докторска дисертација. Рударско-геолошки факултет. Штип, 2002.
- [10] Христов С., Карајовановиќ М., Страчков М.: *Толкувач и карта за листот Кавадарци*. Геолошки завод. Скопје, 1973.